

3747 3700 0460
PATENT APPLICATION 08-24.01
#3
RECEIVED
SEP 11 2001
TECHNOLOGY CENTER R3700

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Takamitsu ASANUMA et al.

Application No.: 09/904,875

Filed: July 16, 2001

Docket No.: 110108

For: A DEVICE FOR PURIFYING THE EXHAUST GAS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

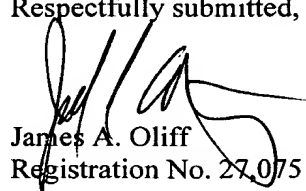
Japanese Patent Application No. 2000-318344, filed October 18, 2000; and
Japanese Patent Application No. 2000-226224, filed July 21, 2000.

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

XX are filed herewith.
 were filed on in Parent Application No. filed .
 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/gpn

Date: August 27, 2001

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

RECEIVED
SEP 13 2001
TO 3700 MAIL ROOM

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461
--

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED
SEP 11 2001
TECHNOLOGY CENTER R3700

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

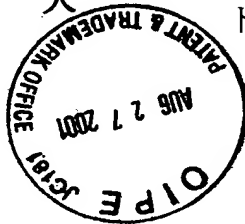
出願年月日

Date of Application: 2000年10月18日

出願番号

Application Number: 特願2000-318344

出願人
Applicant(s):



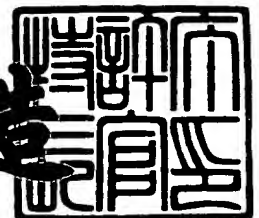
トヨタ自動車株式会社

RECEIVED
SEP 13 2001
TC-3700 MAIL ROOM

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3070822

【書類名】 特許願

【整理番号】 1004234

【提出日】 平成12年10月18日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 F01N 3/02
F01N 3/08

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 林 孝太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 松下 宗一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 塚▲崎▼ 之弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 敬

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709208

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 排気ガス中の微粒子を捕集するためのパティキュレートフィルタを機関排気通路に配置し、該パティキュレートフィルタに酸化触媒を担持させ、該パティキュレートフィルタ上流側の機関排気通路に NO_x を浄化するための NO_x 浄化触媒を配置した内燃機関の排気浄化装置。

【請求項 2】 上記パティキュレートフィルタに酸素吸収剤を担持させた請求項 1 に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来技術】

特に圧縮着火式内燃機関においては機関燃焼室から排出される排気ガス中の微粒子および窒素酸化物(NO_x)を浄化処理することが求められている。これら微粒子および NO_x を浄化処理するために微粒子を捕集するためのフィルタ(パティキュレートフィルタ)に NO_x を浄化するための NO_x 吸収剤を担持させた排気浄化装置が特開平 9 - 1 5 9 0 3 7 号公報に開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記公報に開示されているようにパティキュレートフィルタに NO_x 吸収剤を担持させた排気浄化装置により微粒子と NO_x とを浄化処理するようにした場合、例えばパティキュレートフィルタに捕集された微粒子により NO_x 吸収剤が覆われ、 NO_x を浄化処理することができなくなってしまうことがある。

【0004】

そこで本発明の目的は排気ガス中の微粒子と NO_x とを共に高い浄化率で浄化処理することにある。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために 1 番目の発明では排気ガス中の微粒子を捕集するためのパティキュレートフィルタを機関排気通路に配置し、該パティキュレートフィルタに酸化触媒を担持させ、該パティキュレートフィルタ上流側の機関排気通路に NO_x を浄化するための NO_x 浄化触媒を配置する。

【 0 0 0 6 】

2 番目の発明では 1 番目の発明において上記パティキュレートフィルタに酸素吸収剤を担持させる。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図示した実施例を参照して本発明を説明する。図 1 は本発明を圧縮着火式内燃機関に適用した場合を示している。なお本発明は火花点火式内燃機関に適用することもできる。

図 1 を参照すると、1 は機関本体、2 はシリンダブロック、3 はシリンダヘッド、4 はピストン、5 は燃焼室、6 は電気制御式燃料噴射弁、7 は吸気弁、8 は吸気ポート、9 は排気弁、10 は排気ポートを夫々示す。吸気ポート 8 は対応する吸気枝管 11 を介してサージタンク 12 に連結され、サージタンク 12 は吸気ダクト 13 を介して排気ターボチャージャ 14 のコンプレッサ 15 に連結される。吸気ダクト 13 内にはステップモータ 16 により駆動されるスロットル弁 17 が配置され、さらに吸気ダクト 13 周りには吸気ダクト 13 内を流れる吸入空気を冷却するための冷却装置 18 が配置される。図 1 に示した実施例では冷却装置 18 内に機関冷却水が導かれ、この機関冷却水により吸入空気が冷却される。一方、排気ポート 10 は排気マニホルド 19 および排気管 20 を介して排気ターボチャージャ 14 の排気タービン 21 に連結され、排気タービン 21 の出口は排気管 20 a を介して NO_x 吸収剤 43 を内蔵したケーシング 44 に連結され、このケーシング 44 はパティキュレートフィルタ 22 を内蔵したケーシング 23 に連結される。

【 0 0 0 8 】

排気マニホールド 1 9 とサージタンク 1 2 とは排気ガス再循環（以下、E G R）通路 2 4 を介して互いに連結され、E G R 通路 2 4 内には電気制御式 E G R 制御弁 2 5 が配置される。また E G R 通路 2 4 周りには E G R 通路 2 4 内を流れる E G R ガスを冷却するための冷却装置 2 6 が配置される。図 1 に示した実施例では冷却装置 2 6 内に機関冷却水が導かれ、この機関冷却水により E G R ガスが冷却される。一方、各燃料噴射弁 6 は燃料供給管 6 a を介して燃料リザーバ、いわゆるコモンレール 2 7 に連結される。このコモンレール 2 7 内へは電気制御式の吐出量可変な燃料ポンプ 2 8 から燃料が供給され、コモンレール 2 7 内に供給された燃料は各燃料供給管 6 a を介して燃料噴射弁 6 に供給される。コモンレール 2 7 にはコモンレール 2 7 内の燃料圧を検出するための燃料圧センサ 2 9 が取り付けられ、燃料圧センサ 2 9 の出力信号に基づいてコモンレール 2 7 内の燃料圧が目標燃料圧となるように燃料ポンプ 2 8 の吐出量が制御される。

【 0 0 0 9 】

電子制御ユニット 3 0 はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス 3 1 により互いに接続された R O M （リードオンリメモリ） 3 2、R A M （ランダムアクセスメモリ） 3 3、C P U （マイクロプロセッサ） 3 4、入力ポート 3 5 および出力ポート 3 6 を具備する。燃料圧センサ 2 9 の出力信号は対応する A D 変換器 3 7 を介して入力ポート 3 5 に入力される。またパティキュレートフィルタ 2 2 にはパティキュレートフィルタ 2 2 の温度を検出するための温度センサ 3 9 が取り付けられ、この温度センサ 3 9 の出力信号は対応する A D 変換器 3 7 を介して入力ポート 3 5 に入力される。また質量流量計 1 3 a の出力信号は対応する A D 変換器 3 7 を介して入力ポート 3 5 に入力される。アクセルペダル 4 0 にはアクセルペダル 4 0 の踏込量 L に比例した出力電圧を発生する負荷センサ 4 1 が接続され、負荷センサ 4 1 の出力電圧は対応する A D 変換器 3 7 を介して入力ポート 3 5 に入力される。さらに入力ポート 3 5 にはクランクシャフトが例えば 3 0 ° 回転する毎に出力パルスを発生するクランク角センサ 4 2 が接続される。一方、出力ポート 3 6 は対応する駆動回路 3 8 を介して燃料噴射弁 6、スロットル弁駆動用ステップモータ 1 6、E G R 制御弁 2 5、および燃料ポンプ 2 8 に接続される。

【 0 0 1 0 】

図 2 にパティキュレートフィルタ 2 2 の構造を示す。なお図 2 において (A) はパティキュレートフィルタ 2 2 の正面図であり、(B) はパティキュレートフィルタ 2 2 の側面断面図である。図 2 (A) および (B) に示したようにパティキュレートフィルタ 2 2 はハニカム構造をなしており、互いに平行をなして延びる複数の排気流通路 5 0, 5 1 を具備する。これら排気流通路は下流端が栓 5 2 により閉塞された排気ガス流入通路 5 0 と、上流端が栓 5 3 により閉塞された排気ガス流出通路 5 1 とにより構成される。

【 0 0 1 1 】

なお図 2 (A) においてハッチングを付した部分は栓 5 3 を示している。したがって排気ガス流入通路 5 0 および排気ガス流出通路 5 1 は薄肉の隔壁 5 4 を介して交互に配置される。言い換えると排気ガス流入通路 5 0 および排気ガス流出通路 5 1 は各排気ガス流入通路 5 0 が四つの排気ガス流出通路 5 1 により包囲され、各排気ガス流出通路 5 1 が四つの排気ガス流入通路 5 0 により包囲されるように配置される。

【 0 0 1 2 】

パティキュレートフィルタ 2 2 は例えばコージライトのような多孔質材料から形成されており、したがって排気ガス流入通路 5 0 内に流入した排気ガスは図 2 (B) において矢印で示したように周囲の隔壁 5 4 内を通過して隣接する排気ガス流出通路 5 1 内に流出する。

また本実施例のパティキュレートフィルタ 2 2 にはセリウム Ce 等の酸素吸収剤が担持されている。酸素吸収剤はパティキュレートフィルタ 2 2 に流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに排気ガス中の酸素を吸収し、パティキュレートフィルタ 2 2 に流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比またはリッチとなると吸収している酸素を放出する。

【 0 0 1 3 】

一方、 NO_x 吸収剤 4 3 は白金 Pt 等の貴金属を担持している。 NO_x 吸収剤 4 3 はそこに流入する排気ガスの空燃比がリーンであるときに排気ガス中の NO_x を吸収し、 NO_x 吸収剤 4 3 に流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比またはリ

ッチとなると吸収している NO_x を放出する。

なお本明細書において排気ガスの空燃比とは燃焼室 5 内に導入された燃料（ NO_x 吸収剤 4 3 の上流側の機関排気通路に燃料を噴射するようにしたシステムにおいては当該システムにより噴射された燃料を含む。）の量に対する燃焼室 5 内に導入された空気（ NO_x 吸収剤 4 3 の上流側の機関排気通路に空気を噴射するようにしたシステムにおいては当該システムにより噴射された空気を含む。）の量の比を意味する。

【0014】

次に本実施例における排気浄化処理について説明する。本実施例の内燃機関の大部分の機関運転領域において空燃比がリーンとされた状態で運転せしめられる。したがって NO_x 吸収剤 4 3 およびパティキュレートフィルタ 2 2 に流入する排気ガスの空燃比もリーンである。このため内燃機関がその空燃比をリーンとした状態にて運転せしめられると排気ガス中の NO_x が NO_x 吸収剤 4 3 に吸収され、また排気ガス中の微粒子がパティキュレートフィルタ 2 2 に捕集され、そして排気ガス中の酸素がパティキュレートフィルタ 2 2 に担持されている酸素吸収剤に吸収される。

【0015】

ところで NO_x 吸収剤 4 3 が吸収することができる NO_x の量には限界がある。したがって NO_x 吸収剤 4 3 に吸収されている NO_x の量（ NO_x 吸収量）がその限界値を越える前に吸収されている NO_x を還元浄化しなければならない。さもなければ排気ガス中の NO_x が NO_x 吸収剤 4 3 に吸収されずに NO_x 吸収剤 4 3 下流へと流出してしまう。そこで本実施例では NO_x 吸収量がその限界値を越える前に燃焼室 5 内の空燃比をリッチとし、或いは機関膨張行程後半または機関排気行程中に燃料噴射弁 6 から燃料を噴射することにより空燃比がリッチの排気ガスを NO_x 吸収剤 4 3 に流入させ、これにより NO_x 吸収剤 4 3 から NO_x を放出させ、これら放出された NO_x を排気ガス中の炭化水素（HC）により還元浄化する。

【0016】

一方、パティキュレートフィルタ 2 2 が捕集することができる微粒子の量にも

限界がある。ところが捕集されている微粒子はパティキュレートフィルタ 2 2 内の温度が或る温度以上となれば燃焼し、これにより浄化処理される。したがってパティキュレートフィルタ 2 2 内の温度を微粒子の着火温度以上に維持している限り、パティキュレートフィルタ 2 2 に捕集されている微粒子の量がその限界値に達することはないが実際には捕集されている微粒子の量は徐々に増大してゆくので本実施例では捕集されている微粒子の量がその限界値に達する前、或いは達したときに排気ガスの温度を上昇させる等して微粒子を強制的に燃焼させるようにする。

【 0 0 1 7 】

斯くして本実施例によれば排気ガス中の NO_x と微粒子とを高い浄化率にて浄化することができる。

さて本実施例のように NO_x 浄化触媒として NO_x 吸収剤 4 3 をパティキュレートフィルタ 2 2 の上流側の機関排気通路に配置して構成された排気浄化装置には以下に列挙する利点がある。

【 0 0 1 8 】

本実施例の排気浄化装置はパティキュレートフィルタ 2 2 とは別個に NO_x 吸収剤を有するのでパティキュレートフィルタ 2 2 内に NO_x 吸収剤を担持する場合に比べてより多くの NO_x 吸収剤を保有することができる。このため本実施例の排気浄化装置における NO_x 浄化率が高い。これが一つ目の利点である。

またパティキュレートフィルタ 2 2 に NO_x 吸収剤を担持させた排気浄化装置においてはパティキュレートフィルタ 2 2 内における微粒子の燃焼熱を NO_x 吸収剤が直接受け、 NO_x 吸収剤が熱劣化するが、本実施例の排気浄化装置ではパティキュレートフィルタ 2 2 の上流に NO_x 吸収剤 4 3 が配置されているため微粒子の燃焼熱を NO_x 吸収剤 4 3 が受けることがなく、したがって NO_x 吸収剤 4 3 が熱劣化することはない。これが二つ目の利点である。

【 0 0 1 9 】

また特に排気ガスの空燃比がリッチとなったときには排気ガス中には未燃 HC や可溶性有機物質が含まれており、これらがパティキュレートフィルタ 2 2 に流入するとこれらが微粒子同志を結びつける結合剤として働き、したがって微粒子

がパティキュレートフィルタ 2 2 の細孔に詰まる可能性が高くなる。これに対し本実施例の排気浄化装置ではパティキュレートフィルタ 2 2 の上流側の NO_x 吸収剤 4 3 によりこれら未燃 HC や可燃性有機物質が酸化除去されるのでパティキュレートフィルタ 2 2 の細孔が目詰まりを起こす可能性が非常に低い。このことが三つ目の利点である。

【 0 0 2 0 】

また排気ガスが NO_x 吸収剤 4 3 を介さずにパティキュレートフィルタ 2 2 に直接流入するような排気浄化装置の場合には排気ガスが流入する側におけるパティキュレートフィルタ 2 2 の壁面の温度分布にばらつきが生じる。これは排気ガス内の温度分布にばらつきがあることに起因する。しかしながら本実施例の排気浄化装置によれば NO_x 吸収剤 4 3 を排気ガスが通過することにより排気ガス内の温度分布が一様となり、したがって排気ガスが流入する側におけるパティキュレートフィルタ 2 2 の壁面の温度分布が一様となる。これによりパティキュレートフィルタ 2 2 の壁面に相当に低温の領域が形成されることなく、したがって壁面全体において微粒子の燃焼が生じ、斯くして微粒子がパティキュレートフィルタ 2 2 の細孔に詰まることが防止される。これが四つ目の利点である。

【 0 0 2 1 】

また NO_x 吸収剤 4 3 から NO_x を放出させるために排気ガスの空燃比をリッチとしたときに排気ガス中の HC 成分が NO_x 吸収剤 4 3 により消費されずに NO_x 吸収剤 4 3 から流出し、パティキュレートフィルタ 2 2 内に流入することがある。このとき上述したように HC 成分は微粒子同志を結合させ、パティキュレートフィルタ 2 2 の細孔を目詰まりさせてしまう。しかしながら本実施例ではパティキュレートフィルタ 2 2 に酸素吸収剤が担持され、この酸素吸収剤は周囲の雰囲気ガリッチとなると酸素を放出する機能を有するのでパティキュレートフィルタ 2 2 に流入した HC 成分はこの酸素吸収剤から放出される酸素により酸化除去される。したがってパティキュレートフィルタ 2 2 の目詰まりが防止される。これが五つ目の利点である。なおこのことから分かるように酸化吸収剤は酸化触媒として働く。

【 0 0 2 2 】

また排気ガス中に硫黄成分が含まれているとパティキュレートフィルタ 2 2 に担持されている酸素吸収剤に硫黄成分が付着し、その酸素吸収能力が低下してしまう。しかしながら本発明の排気浄化装置ではパティキュレートフィルタ 2 2 の上流側に NO_x 吸収剤 4 3 が配置され、この NO_x 吸収剤 4 3 により排気ガス中の硫黄成分が処理されるのでパティキュレートフィルタ 2 2 内の酸素吸収剤を硫黄成分により劣化させることがない。これが六つ目の利点である。

【 0 0 2 3 】

なお NO_x 浄化触媒として NO_x 吸収剤の代わりに流入する排気ガスの空燃比がリーンであっても NO_x を浄化することができる触媒を採用してもよい。

【 0 0 2 4 】

【発明の効果】

本発明によればパティキュレートフィルタの上流に NO_x 浄化触媒を配置し、 NO_x 浄化触媒にて NO_x を浄化し、パティキュレートフィルタにて微粒子を捕集するようになっているので NO_x 浄化触媒の触媒金属を微粒子が覆ってしまうことはない。したがって NO_x と微粒子とを高い浄化率で浄化処理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

内燃機関の全体図である。

【図 2】

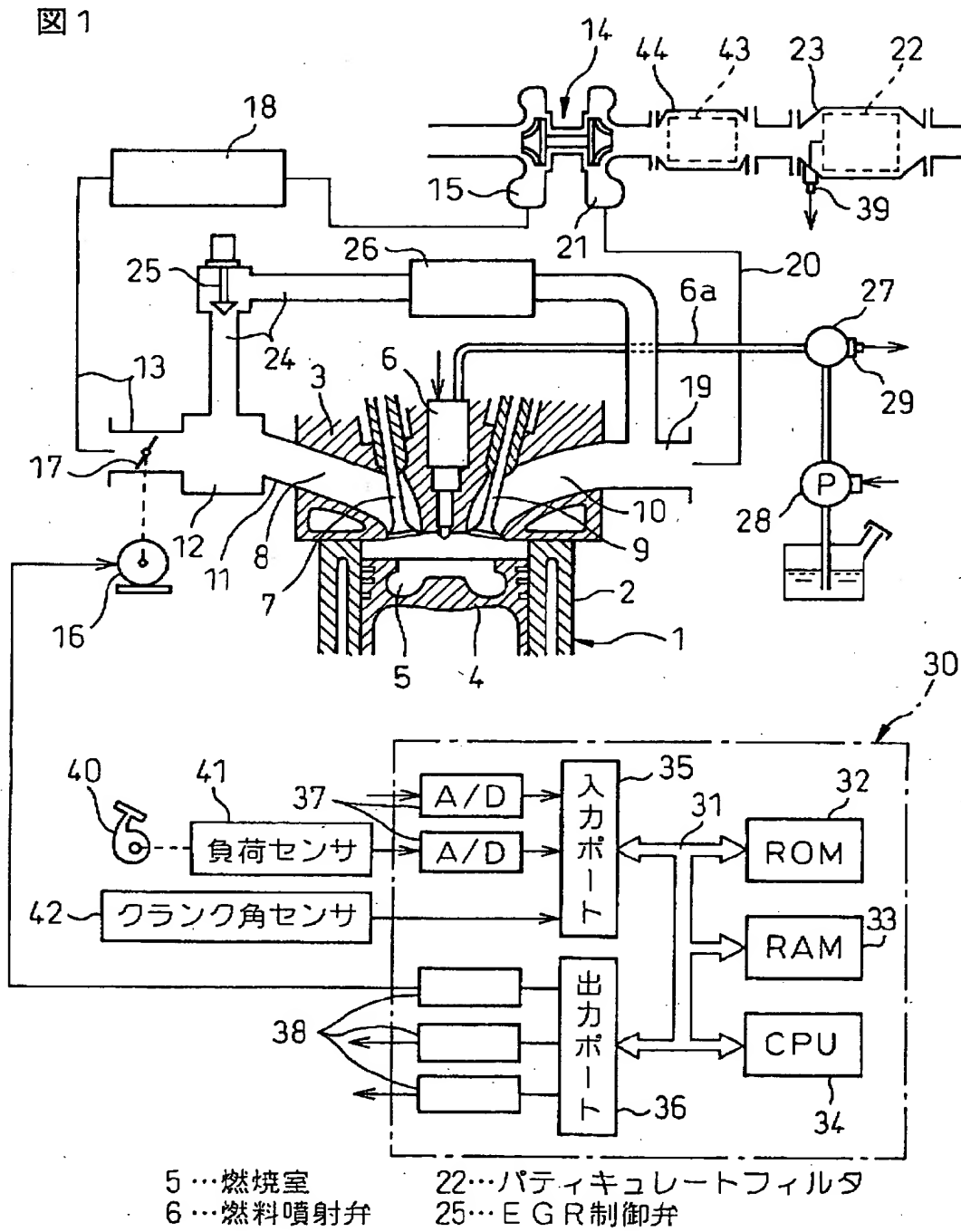
パティキュレートフィルタを示す図である。

【符号の説明】

- 1 … 機関本体
- 5 … 燃焼室
- 2 2 … パティキュレートフィルタ
- 4 3 … NO_x 吸収剤

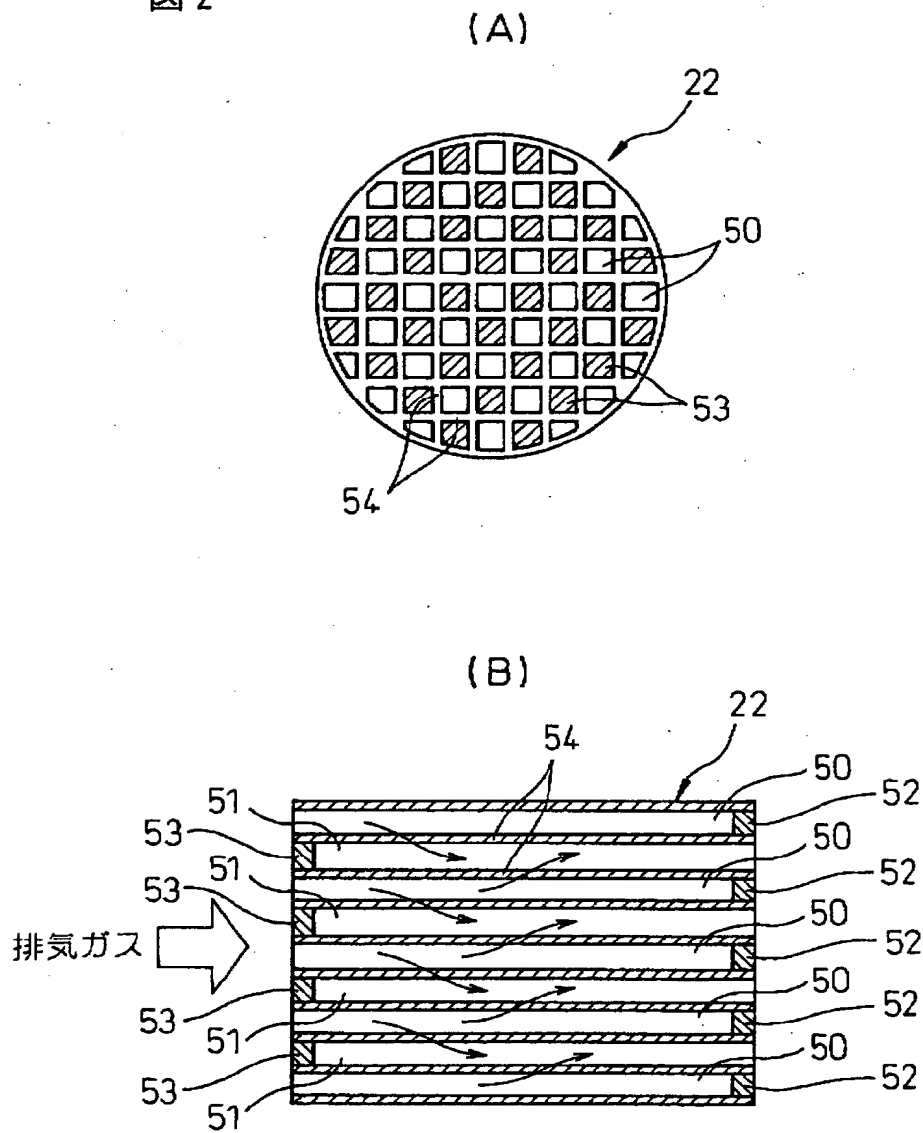
【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

図 2



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排気ガス中の微粒子と NO_x とを共に高い浄化率で浄化処理する。

【解決手段】 排気ガス中の微粒子を捕集するためのパティキュレートフィルタ 2 2 を機関排気通路に配置する。パティキュレートフィルタに酸化触媒を担持させる。パティキュレートフィルタ上流側の機関排気通路に NO_x を浄化するための NO_x 浄化触媒 4 3 を配置した。

【選択図】 図 1

特 2000-318344

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社